

Sommaire

MODBUS.....	2
Introduction.....	2
Échange entre un maître et un esclave.....	3
Question du maître.....	4
<i>Exercice n°1.....</i>	<i>4</i>
Réponse(s) de l'esclave.....	5
<i>Exercice n°2.....</i>	<i>5</i>
<i>Exercice n°3.....</i>	<i>5</i>
<i>Exercice n°4.....</i>	<i>6</i>
Généralités.....	6
<i>Exercice n°5.....</i>	<i>6</i>
<i>Exercice n°6.....</i>	<i>6</i>

MODBUS

Introduction

Modbus (marque déposée par Modicon) est un protocole de communication utilisé pour des réseaux d'automates programmables (API). Il fonctionne sur le mode maître / esclave(s). Il est constitué de trames contenant l'adresse de l'automate concerné, la fonction à traiter (écriture, lecture), la donnée et le code de vérification d'erreur appelé contrôle de redondance cyclique sur 16 bits ou CRC16.

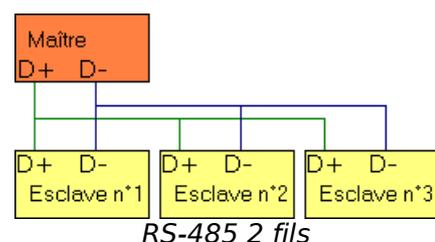
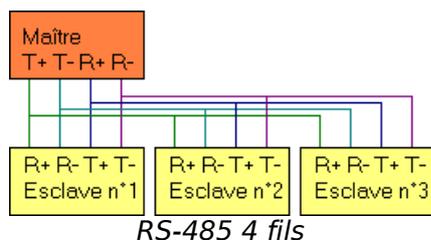
Les trames sont de 2 types :

- mode RTU (Remote Terminal Unit) : les données sont sur 8 bits
- mode ASCII : les données sont codées en ASCII (il faut deux caractères pour représenter un octet, exemple 0x03 sera codé '0' et '3')

Le protocole Modbus peut être implémenté :

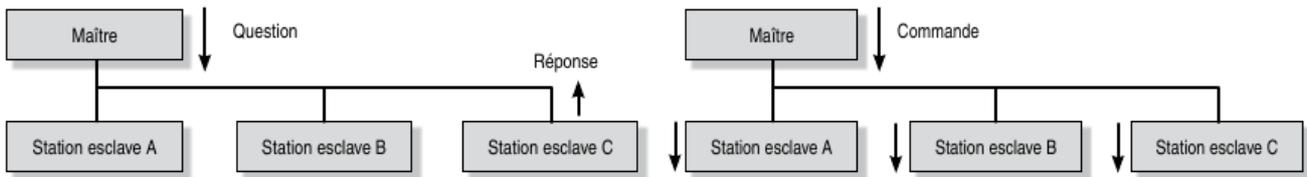
- sur une liaison série asynchrone de type RS-422 ou RS-485 ou TTY (boucle de courant), avec des débits et sur des distances variables ;
- sur TCP/IP sur Ethernet ; on parle alors de Modbus TCP/IP ;
- sur Modbus Plus. Modbus Plus est un réseau à passage de jetons à 1 Mb/s, pouvant transporter les trames Modbus et d'autres services propre à ce réseau.

Exemple : une liaison multipoints de type RS-485 relie un seul maître et un ou plusieurs esclave(s) sur une paire différentielle avec un débit jusqu'à 10 Mbits/s sur une distance d'environ 1 200 m. Sur 2 fils, la transmission est en half duplex (les données passent alternativement dans un sens puis dans l'autre).



Échange entre un maître et un esclave

Le maître envoie une question et attend une réponse de l'esclave.



La structure des messages (question/réponse) est la suivante :

La question

Elle contient un code fonction indiquant à l'esclave adressé le type d'action demandé.
Les données contiennent des informations complémentaires dont l'esclave a besoin pour exécuter cette fonction.
Le mot de contrôle permet à l'esclave de s'assurer de l'intégralité du contenu de la question.

Question :

N° station esclave	Code fonction + bit d'erreur	Information spécifique concernant la demande	Mot de contrôle
1 octet	1 octet	n octets	2 octets

La réponse

Si une erreur apparaît, le code fonction est modifié pour indiquer que la réponse est une réponse d'exception (MSB=0 : pas d'erreur ; MSB=1 : erreur).
Les données contiennent alors un code (code d'exception) permettant de connaître le type d'erreur.

Réponse :

N° station esclave	Code fonction + bit d'erreur	Données transmises	Mot de contrôle
1 octet	1 octet	n octets	2 octets

Code d'exception :

- 01 Fonction illégale (erreur sur le code fonction)
- 02 Erreur sur l'adresse du registre ou du coil
- 08 Erreur de transmission (suite au contrôle du CRC ou du Timing)

Réponse lors d'une erreur :

N° station esclave	Code fonction + bit d'erreur	Code d'exception	Mot de contrôle
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets

*MSB : Most Significant Bit

MODBUS offre 19 fonctions différentes. Les équipements ne supportent pas obligatoirement toutes ces fonctions.

Code	Nature des fonctions MODBUS	TSX 37
H'01'	Lecture de n bits de sortie consécutifs	*
H'02'	Lecture de n bits de sortie consécutifs	*
H'03'	Lecture de n mots de sortie consécutifs	*
H'04'	Lecture de n mots consécutifs d'entrée	*
H'05'	Ecriture de 1 bit de sortie	*
H'06'	Ecriture de 1 mot de sortie	*
H'07'	Lecture du statut d'exception	
H'08'	Accès aux compteurs de diagnostic	
H'09'	Téléchargement, télé déchargement et mode de marche	
H'0A'	Demande de CR de fonctionnement	
H'0B'	Lecture du compteur d'événements	*
H'0C'	Lecture des événements de connexion	*
H'0D'	Téléchargement, télé déchargement et mode de marche	
H'0E'	Demande de CR de fonctionnement	
H'0F'	Ecriture de n bits de sortie	*
H'10'	Ecriture de n mots de sortie	*
H'11'	Lecture d'identification	*
H'12'	Téléchargement, télé déchargement et mode de marche	
H'13'	Reset de l'esclave après erreur non recouverte	

Question du maître

Remarque : le "mot" représente ici 2 octets soit 16 bits.

Lecture de n mots : fonction 3 ou 4

■ Demande.

N° esclave	3 ou 4	Adresse du 1er mot à lire : PF * pf *	Nombre de mots à lire n ≤ 125 : PF * pf *	CRC 16 pf* PF*
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

■ Réponse.

N° esclave	3 ou 4	Nombre d'octets lus	Valeur 1 ^{er} mot PF * pf *	Valeur du dernier mot PF * pf *	CRC 16 pf* PF*
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Contenu d'une réponse exception.

N° esclave (1 à FF)	1		CRC 16 PF * pf *
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets

- Code d'exception :
1. - Code fonction inconnu
 2. - Adresse incorrecte
 3. - Donnée incorrecte
 4. - Automate non prêt
 5. - Acquitement
 7. - Non acquitement
 8. - Défaut d'écriture
 9. - Chevauchement de zone

Code fonction reçu et bit de poids fort à 1.

Le message émis par le maître est le suivant :

04	03	00	02	00	01	25	9F
----	----	----	----	----	----	----	----

Exercice n°1

Décoder le message émis par le maître en complétant le tableau suivant.

Réponse :

Champs	Valeur	Signification/Décodage
Adresse de l'esclave		
Code fonction		
Mot de contrôle (CRC)		

Réponse(s) de l'esclave

L'esclave peut émettre deux types de réponse :

Réponse n°1 :

04	03	02	02	58	74	DE
----	----	----	----	----	----	----

Réponse n°2 :

04	83	02	D0	F0
----	----	----	----	----

Exercice n°2

Décoder le message « réponse n°1 » émis par l'esclave en complétant le tableau suivant.

Réponse :

Champs	Valeur	Signification/Décodage
Adresse de l'esclave		
Code fonction		
Mot de contrôle (CRC)		

Exercice n°3

Décoder le message « réponse n°2 » émis par l'esclave en complétant le tableau suivant.

Réponse :

Champs	Valeur	Signification/Décodage
Adresse de l'esclave		
Code fonction		
Mot de contrôle (CRC)		

Exercice n°4

D'après les messages transférés entre le maître et l'esclave, en déduire le type de trame (RTU ou ASCII) utilisé ici.

Réponse :

Généralités

Exercice n°5

Quel est le nombre maximum d'appareils qu'on peut trouver sur un réseau ModBus ? Justifier la réponse.

Réponse :

Exercice n°6

Quelle est l'adresse de diffusion sur un réseau ModBus et quelle est sa fonction ?

Réponse :